

Mercedes-Benz-Diesel OM 654: 80 Prozent weniger Stickoxid

Von Peter Schwerdtmann

Bisher war der Dieselmotor nur Hoffnungsträger, jetzt wird er auch als Risiko diskutiert. Doch für Daimler-Forschungs- und Entwicklungschef Prof. Thomas Weber ändern auch die aktuellen Verwerfungen um den Dieselmotor nichts an dessen strategischer Rolle. „Aus unserer Sicht sind Dieselmotoren in Lkw und Pkw unverzichtbar, wenn der verkehrsbedingte Kohlendioxidausstoß weiter sinken soll.“ Logisch, wenn diese Sicht der Dinge zu einem neuen Diesel führt, der das Ziel von sinkenden Flotten-Verbrauchswerten stützt.

In der neuen E-Klasse, die in diesen Tagen der Presse vorgestellt wird, arbeitet der erste einer Generation von Dieselmotoren, die zu diesen Ansprüchen passen. Der Mercedes-Benz 220d wird das erste Modell mit einem Vier-Zylinder-Diesel mit der Ordnungsnummer OM 654 sein. Statt den 2,15 Litern Hubraum seines Vorgängers OM 651 hat der nur zwei Liter. Er verbraucht 13 Prozent weniger, leistet 143 kW / 190 PS statt 125 kW / 170 PS, seine spezifische Leistung liegt bei 72 kW/l statt 58,3 kW/l und er wiegt 168,4 kg statt 203,8 kg.

Schon diese Werte signalisieren einen ungewöhnlichen Schritt nach vorn bei der Entwicklung eines Motors. Der Erfolg wird noch deutlicher, wenn man das Aufgabenfeld sieht, das Mercedes-Benz mit diesem Motorabdecken will. Statt heute 1000 Varianten beim Dieselmotor wollen die Techniker in Zukunft mit 100 auskommen. Dazu haben sie ein modulares Konzept aufgesetzt mit dem alles bedient werden kann: Front-, Heck- und Allradantrieb sowie Längs- und Quereinbau. Die Schnittstellen zum Auto sollen bei allen Modellen gleich ausfallen. So soll nicht nur eine flexible und kostengünstige Produktion entstehen, auch die Flexibilität beim Umschalten von einem Automodell auf ein anderes soll besser werden.

Solche Modulansätze entsprechen dem Stand der Technik. Zum Beispiel auch BMW, Jaguar Land Rover und Volvo folgen diesem Ansatz. Aber die Motorenbauer beim Daimler

gehen beim OM 654 über diese prozessverbessernden Schritte hinaus. Sie stellten für die Konstruktion des neuen Diesels praktisch alles in Frage, begannen scheinbar von vorn, allerdings vor dem Hintergrund von 80 Jahren Erfahrung mit Dieselmotoren. Der erste im 260 D von 1936 schaffte noch keine 50 PS und brauchte rund zehn Liter auf 100 km, der OM 654 leistet 190 PS und liegt im Normverbrauch (nach NEFZ) bei vier Litern.

Die Grundidee vor vier Jahren: Wir bauen den Motor komplett aus Aluminium. Die Zylinder stellen wir senkrecht und schaffen so auf der heißen Seite Platz für die komplette Abgas-Nachbereitung. Alles sitzt direkt am Motor, so dicht, dass sogar das Thermomanagement für die Anfahrphase wegfallen kann. Vom Motor aus geht das Abgas also nachbehandelt in den Auspuff.

Der Motor verfügt über eine Mehrwege-Abgasrückführung (AGR). Sie kombiniert die gekühlte Hochdruck- und Niederdruck-AGR. So können bereits die Rohemissionen gesenkt werden. Das Abgas aus dem Turbolader gelangt zunächst in einen Diesel-Oxidations-Katalysator. Es passiert einen Fallstrommischer in den Adblue-Flüssigkeit beigemischt wird. In einer Mischstrecke wird Adblue auf kürzestem Weg im Abgasstrom verdampft und sehr gleichmäßig auf der Oberfläche des folgenden Partikelfilters mit Beschichtung zur Verminderung der Stickoxide (sDPF) verteilt. Dahinter folgt ein Katalysator zur selektiven Reduktion (SCR) des Stickoxids.

Das alles geschieht am Motor. Der Platzbedarf für Katalysatoren irgendwo unter dem Fahrzeug fällt weg. Auch der geringere Hubraum, die dichter stehenden Zylinder, die insgesamt kleineren Maße für Länge und Höhe des Motors tragen zu dem geringen Gesamtgewicht bei. So kommt es, dass das Motorgewicht nicht nur um 35,4 kg, sondern einschließlich aller Nebenaggregate in der Summe um 46 kg sinkt. Viel mehr kann ein Dieselmotor nicht zum Ziel des Leichtbaus beitragen.

Der Vorgänger hatte Alu-Kolben, der OM 654 hat in seinem Alu-Gehäuse nun Stahlkolben. Die wiegen nicht mehr als ein Alu-Kolben, weil der Stahl einen viel kleineren Kolben ermöglicht. Dass sich Aluminium und Stahl bei hohen Temperaturen unterschiedlich schnell ausdehnen, nutzten die Motorbauer: Mit hohen Temperaturen nimmt die Reibung zwischen Kolben und Zylinder ab. Und auch sonst haben sie viel unternommen, bis sie eine Reduzierung der inneren Reibung des Motors um rund ein Viertel erreicht hatten.

Bernhard Heil, der Leiter der Motorentwicklung bei Mercedes-Benz, zeigt sich sehr sicher, dass seine Mannschaft mit dem OM 654 einen Motor entwickelt hat, der sich als zukunftsfähig erweisen wird. Ob die tatsächlichen Emissionen im Alltagsbetrieb (Real

Driving Emissions - RDE) oder das neue globale Testverfahren (Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure - WLTP): Der neue Diesel soll auch die Stickoxid-Grenzwerte erfüllen können, weil er rund 80 Prozent weniger Stickoxid emittiert.

Beim Feinstaub sieht Heil die Welt sowieso in Ordnung: Seit der Einführung des Dieselpartikelfilters habe sich dieses Thema erledigt. Das kann nachvollziehen, wer bedenkt, dass der Einsatz der sogenannten Umweltplakette zu einem riesigen Großversuch geführt hat. Wenn heute in einer deutschen Großstadt die Feinstaubwerte nach oben ausreißen, hat das nichts mehr mit den Dieselmotoren zu tun. Die sind alle gefiltert oder dürfen nicht mehr in die Innenstadt.

Mit Motoren wie dem OM 654 wird den Diesel-Gegnern auch das Stickoxid-Argument aus der Hand genommen. (ampnet/Sm)

Bilder zum Artikel



Vier-Zylinder-Diesel OM 654.



Vier-Zylinder-Diesel OM 654: Die Abgas-Nachbehandlung sitzt komplett am Motor.



Vier-Zylinder-Diesel OM 654: teilweise aufgeschnitten.

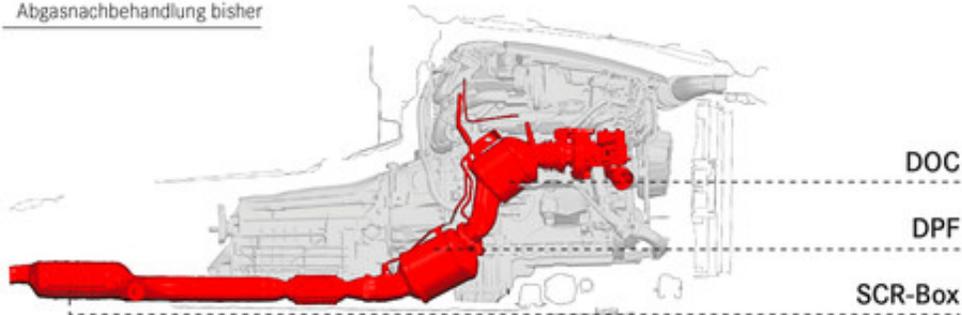


Vier-Zylinder-Diesel OM 654: Stahlkolben (links) statt Alu-Kolben.

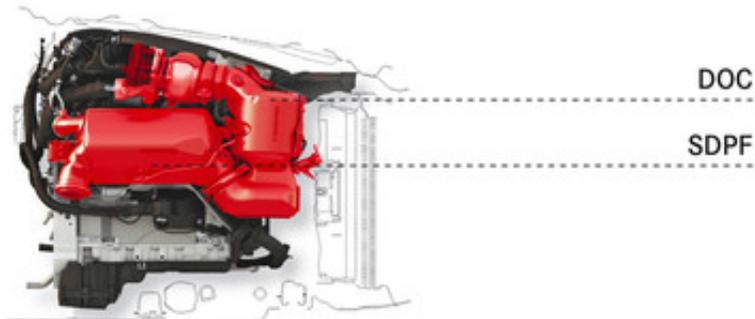
▲ Kompakte Abgasnachbehandlung

Bisherige Dieselmotoren vs. neuer 4-Zylinder Diesel

Abgasnachbehandlung bisher



Abgasnachbehandlung neuer 4-Zylinder-Dieselmotor



DOC: Diesel Oxidations-Katalysator DPF: Diesel Partikelfilter SCR: selektive katalytische Reduktion SDPF: DPF mit SCR-Beschichtung

▲ Baureihen-übergreifend wurden die Schnittstellen zwischen Antriebseinheit und Fahrzeug vereinheitlicht. Insbesondere alle Elemente der Abgasnachbehandlung sind jetzt am Motor

selbst angeordnet, nicht mehr am Fahrzeug. Durch die motornahen Anordnung hat die Abgasnachbehandlung einen geringen Wärmeverlust und optimale Arbeitsbedingungen.



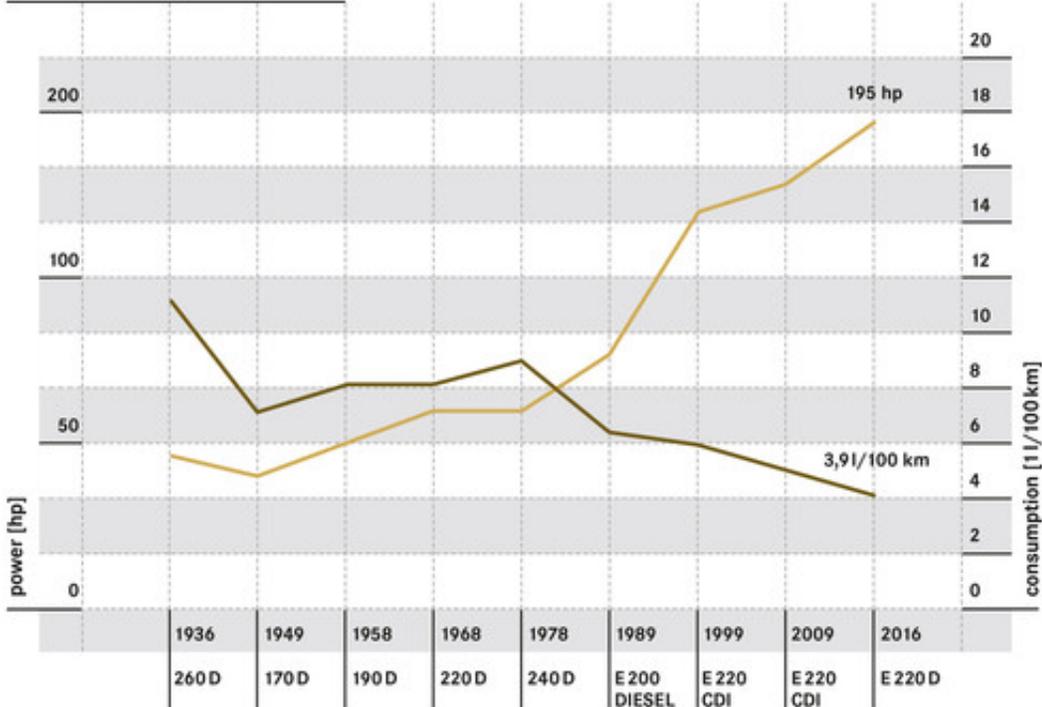
Mercedes-Benz

Vier-Zylinder-Diesel OM 654.

▲ 80 years of 4 cylinder premium diesel engines

More power, less consumption

power and consumption



▲ In further developing its drive systems, Mercedes-Benz is focused on reducing both consumption and emissions. These can be steadily reduced by lowering the friction loss, improving the combustion process, reducing the exhaust

backpressure and optimising the turbo/supercharging system. At the same time, such measures have automatically increased the power output from one engine generation to the next.



Mercedes-Benz

Vier-Zylinder-Diesel OM 654.